

ライブカメラ映像を用いた潮流観測

浅原悠里・西村一星（海上保安庁海洋情報部）

1. はじめに

潮汐の大きい海域の狭水道は、可航幅も狭いうえに強潮流のため、船舶交通の難所となっている。中でも、瀬戸内海の東西を結ぶ来島海峡の航路は、大きく屈曲して見通しが悪く、また、潮流の向きに応じて航行する水路が変わる世界でも類のない「順中逆西」航法が定められており、海難の多発海域になっている。

これらの背景を踏まえ、来島海峡では船舶交通の安全確保を目的に、平成 22 年に海上交通安全法が改正された。以後、潮流の向きが変わる転流の前後に航行する船舶に対して、個別に航法を指示し、潮流の速力を超えて 4kt 以上の速力を確保できない船舶は航路外待機指示がなされるようになった。加えて、平成 22 年に国内の主な内航船運航会社、水先人に潮流情報のアンケート調査によると、海域全域にわたり、正確かつ詳細な潮流情報が求められていることがわかった。

そこで海上保安庁では、これまで流速計を設置しての観測が困難であった来島海峡の強流域にライブカメラを設置して潮流観測を行うとともに、数値計算による潮流シミュレーションを実施し、シミュレーション結果をリアルタイムで公開する。本稿では、潮流観測の概要及びライブカメラを設置するための事前観測で取得したサンプルデータの解析結果を紹介する。

2. 概要

高精度のビデオカメラを灯台に設置し、ビデオカメラからの撮影距離、撮影高度及び角度を調整して海面を撮影する。

撮影した動画を PIV 法（粒子画像流速測定法）により解析する。原理は、1 回の動画を 30 秒間撮影し、1/30 秒ごと 900 枚のコマ画像を求める。画像を加工した後、隣接するコマ間の類

似している画像が移動した画素数（距離）の相関値を計算することにより、一番高い相関値に対して流れの速度を算出することができる。

ビデオカメラから撮影された動画は、灯台に設置された地方局装置によりリアルタイムで解析され、随時海上保安庁海洋情報部の本局装置に転送される。本局装置では、リモートアクセスにより、地方局の管理を行う。

3. 観測方法

ライブカメラを設置するための事前観測は、平成 25 年 9 月 13 日、図 1 にある馬島の小浦埼灯台及びナガセ鼻灯台にハンディカメラの簡易的なビデオカメラを三脚に固定して行った。1 分間の潮流観測を複数回実施し、サンプルデータを取得した。小浦埼灯台では西水道、ナガセ鼻灯台では中水道における潮流の強流域点を観測した。



図 1 観測場所

4. 結果

事前観測の結果においては、西水道では、平均流速が 1.0kt 前後、流向は一定せず、顕著な流れは確認されなかった。中水道では、平均流速が 5.8~6.5kt に達し強い流れが出現してい

ることが認められた(表1)。流向は、南流が卓越していた。

観測した時刻は、西水道の転流時刻である10時35分とほぼ重なっていることから、流速が弱く流向が一定しない現象は転流時の影響によるものと考えられた。

一方、中水道は、最強流時刻である13時48分を挟んで観測していた。このことから、特徴的な強い南流の流れは、最強流を捉えていることが考えられた。さらに、中水道において、推算値と観測結果の流速を比較すると、最強流時刻での推算値は5.40ktであり(表2)、観測結果

の平均流速との差は約1.0ktであった。

5. おわりに

平成25年12月現在、小浦崎灯台及びナガセ鼻灯台にライブカメラの設置作業並びに解析結果を含む動画等の伝送試験が完了した。

今回、サンプルデータの解析結果からは、ライブカメラ映像を用いた潮流観測の有効性が示唆されたが、今後、潮位や波浪等の影響、適切な解析範囲、光の影響等を加味した検証を行う余地がある。なお、平成26年2月には船舶による検証観測を予定している。

表1 サンプルデータの観測結果

計測日時	データ	計測点	距離(m)	高度(m)	角度	x 軸 *流速(kt)	平均流速(kt)
2013/9/13 11:04	西水道①	1	289.58	20.20	86	0.46	0.58
		2	289.58	20.20	86	0.60	
		3	289.58	20.20	86	0.67	
2013/9/13 11:06	西水道②	1	289.58	20.20	86	1.21	1.23
		2	289.58	20.20	86	1.23	
		3	289.58	20.20	86	1.25	
2013/9/13 13:38	中水道①	1	254.7	31.04	83	5.53	5.75
		2	254.7	31.04	83	5.66	
		3	254.7	31.04	83	6.05	
2013/9/13 13:40	中水道②	1	254.7	31.04	83	6.40	6.41
		2	254.7	31.04	83	6.43	
		3	254.7	31.04	83	6.41	
2013/9/13 13:42	中水道③	1	254.7	31.04	83	6.35	6.51
		2	254.7	31.04	83	6.58	
		3	254.7	31.04	83	6.61	

※流速は約1分間の平均値を用いている。

表2 推算値

比較データ	流速(kt)
2013/9/13 10:35 転流時刻	-
2013/9/13 13:48 最強流時刻	5.40